Beitrag zur Kenntnis der Variabilität bei Wien überwinternder Saatkrähen *(Corvus frugilegus)*

von HANS M. STEINER

Herrn Prof. Dr. G. Niethammer anläßlich seines 60. Geburtstages gewidmet

(Institut für experimentelle Zoologie und vergleichende Anatomie und Physiologie der Hochschule für Bodenkultur in Wien)

1. Einleitung

Das dieser Arbeit zu Grunde liegende Material, 136 am Wiener Stadtrand erlegte Saatkrähen, verdanke ich Herrn Prof. Otto Koenig (Institut für vergleichende Verhaltensforschung, Wien). Mitarbeiter Prof. Koenigs fanden Anfang März 1963 bei Breitenlee im 22. Wiener Gemeindebezirk zahlreiche geschossene Saatkrähen unweit einer Krähenhütte und sammelten die Kadaver ein. Das Material gelangte zu Dr. Kurt Bauer (Naturhistorisches Museum Wien), der es der Österreichischen Vogelwarte, deren Leiter ich damals war, überließ. Frau Dr. Friederike Spitzenberger (Naturhistorisches Museum Wien) unterstützte mich bei der Verarbeitung des frischen Materials. Herr Prof. Dr. Franz Turek (Institut für Tierproduktion und Züchtungsbiologie der Hochschule für Bodenkultur in Wien) gestattete mir, mit der elektronischen Tischrechenmaschine seines Instituts rechnen zu dürfen. Herr Dr. Alfred Haiger vom gleichen Institut führte mich freundlicherweise in die Arbeit mit dieser Rechenmaschine ein. Allen Genannten danke ich herzlich für ihre Hilfe.

Von den 136 erlegten Saatkrähen waren nur 131 in vermeßbarem Zustand. Nach Möglichkeit wurden die Kadaver gewogen, sodann Flügel, Schwanz, Lauf und Schnabel vermessen. Der Flügel wurde hierbei dem Lineal angedrückt und mäßig gestreckt. Die längste Steuerfeder wurde ausgerissen und ihre Länge von der Stelle ihres Austrittes aus der Haut bis zur Spitze mit dem Lineal bestimmt. Die Länge des Laufes (Tarso-Metatarsus) wurde mit einer Schublehre von außen ertastet, die Schnabellänge vom Vorderrand der Nasenöffnung bis zur Spitze mit der Schublehre abgenommen. Ferner wurden durch Sektion der Zustand der Gonaden erhoben, Schädel und Lauf gesammelt und später an der Vogelwarte in Neusiedl unter Mithilfe von ehrenamtlichen Mitarbeitern mazeriert. Alle Mägen wurden in Formalin fixiert und deren Inhalt später von Herrlinger (1966) analysiert.

Ziel der Untersuchung war es, die Variation der obenerwähnten Merkmale innerhalb der Zufallsprobe darzustellen, ferner sollte untersucht werden, wie genau tatsächliche Größen durch die üblichen Meßmethoden erfaßt werden können. In erster Linie wollte die Untersuchung einen Beitrag zur Kenntnis von Geschlechtsdimorphismus und Wachstum bei der Saatkrähe liefern.

2. Alterszusammensetzung, Geschlechterverhältnis und Zustand der Gonaden

Die untersuchten Saatkrähen wurden im Februar und Anfang März erlegt. Um diese Jahreszeit ist es allein an Hand des Flügels eindeutig möglich, adulte von vorjährigen Krähen zu unterscheiden. Der Zustand der Gesichtsbefiederung ist im allgemeinen ebenfalls ein zur Altersbestimmung ausreichendes Merkmal; in meinem Material befindet sich nur eine zweijährige

Tab. 1. Alterszusammensetzung und Geschlechterverhältnis.

Alter	Männchen absolut	%	Weibchen absolut	%	unbestimm-bar	Ins-gesamt
Adult	44	51,1	42	48,1	12	98 (73,7 %)
Vorjährig	16	55,2	13	44,8	6	35 (26,3 %)

Tab. 2. Variabilität der Testesgröße.

Alter	Größe der Testes in mm.			
	3	4	5	6
Adult		3	22	7
Vorjährig	8	6		

Krähe, die noch einige Federn am Schnabelansatz besitzt, durch das Vorhandensein des Altersflügels aber eindeutig von vorjährigen unterschieden werden kann. Das Verhältnis adulter zu vorjährigen Krähen zeigt Tab. 1: Die Alten überwiegen mit 73,7 % der Stichprobe. Da ein Teil der Kadaver schon längere Zeit im Freien lag, konnte bei 13,6 % das Geschlecht nicht bestimmt werden. Im verbleibenden Material überwogen bei adulten und vorjährigen Saatkrähen die ♂ mit 51,1 und 55,2 % (Tab. 1). Bei je einer Gruppe überwinternder Saatkrähen in Mitteldeutschland und in Bremen (Bährmann 1960 und Focke 1966) ist das Geschlechterverhältnis bei adulten Vögeln von den hier erhaltenen Werten durch deutliches Überwiegen der ♀ unterschieden. Unterschiede zwischen den Daten verschiedener Wintermonate (Mitteldeutschland) oder verschiedener Winter (Bremen) zwingen zu Vorsicht bei der Deutung dieser Unterschiede, die auf zahlenmäßig zu geringem Material beruhen können. Bei vorjährigen Krähen überwiegen bei Bremen die ♀, in Mitteldeutschland jedoch die ♂. Auch das Verhältnis zwischen Adulten und Vorjährigen schwankt stark. So überwogen die Alten in Bremen mit 85,8 %, in Mitteldeutschland jedoch nur mit 61,8 %. Vorsicht scheint also auch hier geboten zu sein.

Die Gonaden beider Geschlechter waren im Ruhezustand. Die Testes adulter ♂ waren 4—6 mm, diejenigen vorjähriger 3—4 mm lang (Tab. 2). Bei den ♀ waren keine durchgehenden Größenunterschiede zwischen den Ovarien adulter und vorjähriger Tiere festzustellen, obwohl die der adulten im Durchschnitt größer waren. Die größten Ovarien waren etwa 15 mm lang. Bährmanns Saatkrähen zeigten ebenfalls kein Gonadenwachstum während des Winteraufenthaltes.

3. Zur Methode der Lauf- und Schnabelmessung bei Krähen

Die Länge des Tarso-Metatarsus ist das einzige Skelettmaß, das am lebenden Tier abgenommen werden kann. Dazu werden die Zehen nach

hinten umgeklappt und das Intertarsalgelenk stark abgewinkelt. Mit einer Schublehre kann nun recht exakt der Tarso-Metatarsus erfaßt werden. Ein Vergleich des so gewonnenen Wertes mit der maximalen Länge des skelettierten Knochens wurde im Laufe dieser Untersuchung durchgeführt. In Tab. 3 sind Extrem- und Mittelwerte sowie Streuung der beiden Laufmaße dargestellt. Es zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Ergebnissen der beiden Meßmethoden. Die Streuung ist in zwei Fällen sogar bei den von außen gemessenen Werten geringer als beim eigentlichen Skelettmaß. Die Korrelation der beiden Maße beim Individuum zeigt Tab. 4. Mit Ausnahme der vorjährigen Männchen, bei denen keine Sicherung vorliegt (geringes Material, n = 9), ist die Korrelation bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit (p) von 0,1 % gesichert (Weber 1964). Es kann daher gesagt werden, daß der Lauf am lebenden oder toten Vogel von außen — zumindest bei krähengroßen Arten — mittels einer Schublehre mit der gleichen Genauigkeit gemessen werden kann wie am skelettierten Knochen.

Tab. 3. Länge des Tarso-Metatarsus in mm. Oben: von außen gemessen; unten: am Skelettelement selbst bestimmt.

	ad.		vj.	
	♂	♀	♂	♀
n	41	40	12	12
Min.	51,0	50,5	54,0	50,4
Max.	61,0	58,5	59,0	57,5
Mittelwert	56,92	53,80	56,55	54,44
Streuung	1,83	1,64	1,45	1,95

	ad.		vj.	
	♂	♀	♂	♀
n	35	34	9	11
Min.	51,4	50,8	54,0	50,5
Max.	60,8	58,8	58,1	57,7
Mittelwert	56,85	54,17	56,30	54,50
Streuung	2,04	1,49	1,68	2,01

Tab. 4. Korrelation des von außen gemessenen Tarso-Metatarsuswertes und des Skelettwertes beim Individuum.

	ad.		vj.	
	♂	♀	♂	♀
n	34	34	9	11
Korrelationskoeff.	0,9570	0,9182	0,5116	0,9880
Sicherheit	0,1 %	0,1 %	—	0,1 %

Bei Vögeln ohne Wachshaut am Schnabelgrund wird die Schnabellänge entweder vom Ansatz der Stirnbefiederung oder vom Nasenloch bis zur Schnabelspitze gemessen. Dem zweiten Maß ist bei Saatkrähen der Vorzug zu geben, da der Ansatz der Stirnbefiederung kein exakter Bezugspunkt ist. Obwohl nun zwei gut auffindbare Meßpunkte vorliegen, ist die Brauchbarkeit des erhaltenen Wertes fraglich, da die Schnabellänge durch das Herumwühlen im Boden individuell stark verschiedener Abnutzung unterworfen ist. Tab. 5 bringt Extrem- und Mittelwerte sowie Streuung einmal beim Schnabelmaß am toten Vogel und dann beim entsprechenden Skelettmaß. Im Gegensatz zu den beiden Laufmaßen liegen die Werte hier sehr verschieden hoch, denn in einem Falle wird ja die Rhamphothek, im anderen der knöcherne Schnabel gemessen. Variationsbreite und Streuung sind beim Skelettmaß geringer, doch darf dies nicht darüber hinwegtäuschen, daß, von Extremfällen abgesehen, auch die Länge der Hornscheide ein mit Vorsicht verwendbares Maß ist. Wird nämlich die Korrelation der beiden Merk-

Tab. 5. Schnabellänge in mm. Oben: Vom Vorderrand des Nasenloches bis zur Spitze der Rhamphothek; unten: am Skelett vom Vorderrand des Nasenloches bis zur Spitze des Praemaxillare.

	ad.		vj.	
	♂	♀	♂	♀
n	43	42	15	13
Min.	35,0	33,0	36,4	32,0
Max.	44,2	41,0	44,0	42,0
Mittelwert	39,81	37,14	39,99	37,03
Streuung	2,38	1,83	2,21	2,59

	ad.		vj.	
	♂	♀	♂	♀
n	32	29	10	8
Min.	26,8	25,6	27,9	24,0
Max.	31,4	32,0	31,0	29,1
Mittelwert	29,36	27,90	29,38	27,22
Streuung	1,10	1,33	1,14	1,78

Tab. 6. Korrelation der beiden Schnabelmaße beim Individuum.

	ad.		vj.	
	♂	♀	♂	♀
n	32	29	10	8
Korrelationskoeff.	0,5308	0,0632	0,1816	0,7414
Sicherheit	0,27 %	—	—	5,0 %

male über die ganze Stichprobe berechnet, so ergeben sich schlecht oder nicht gesicherte Werte (Tab. 6). Wie sehr der Schnabel einzelner Krähen abgenutzt sein kann, zeigt ein adultes Weibchen, dessen Hornscheide nur 1 mm länger ist als der knöcherne Schnabel. Wird dieses Tier von der Korrelationsrechnung ausgeschlossen, so schnellt der Korrelationskoeffizient seiner Gruppe von 0,06 auf 0,47 und die Korrelation der beiden Gruppen ist bei einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 5 % gesichert. Abb. 1 zeigt die Variabilität der Länge des Hornschnabels in Prozent der entsprechenden Skelettdimension und zum Vergleich die entsprechenden Werte der Tarso-Metatarsus-Maße. Das breite Streuen des Schnabelmaßes bestätigt die schon erhaltenen Befunde. Es dürfte also wegen der großen Variationsbreite und der schlechten Korrelation mit dem genaueren Skelettmaß das Messen der

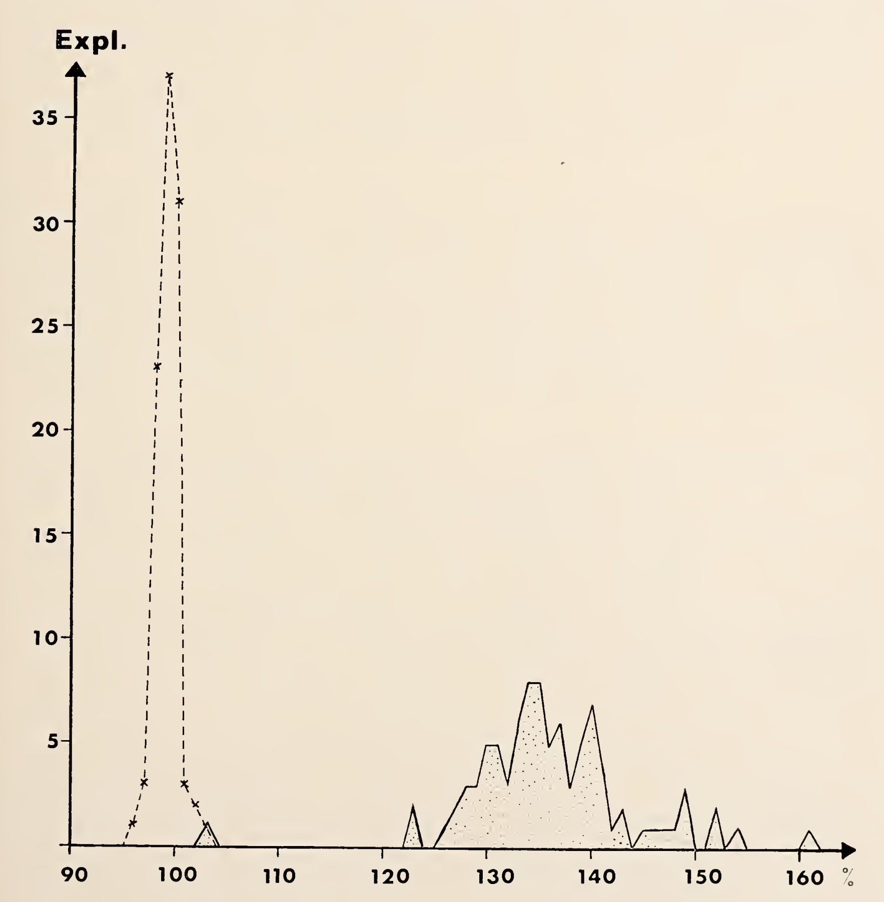


Abb. 1. Variabilität der Länge der Rhamphothek (gestrichelte Kurve) und der Lauflänge (ausgezogene Kurve) in Prozent der jeweiligen Skelettdimension. Ordinate: Zahl der Exemplare; Abszisse: Prozentwerte.

Schnabellänge über die Rhamphothek bei Krähen nicht zu empfehlen sein. Bei Vergleichen zwischen Populationen oder Jahreszeiten müßte damit gerechnet werden, daß der Abnutzungsgrad der Schnäbel einen stärkeren Einfluß auf deren Länge besitzt als allfällige genetisch fixierte Unterschiede.

4. Geschlechtsdimorphismus

Ein deutlicher Geschlechtsdimorphismus geht schon aus den Zahlen der Tab. 3 und 5 hervor. Tab. 7 zeigt die entsprechenden Werte der restlichen vermessenen Merkmale: auch bei ihnen ist in gleicher Weise zu sehen, daß in beiden Altersgruppen die ♂ größer sind als die ♀. Tab. 8 bringt die Weibchendurchschnitte der verschiedenen Maße in Prozent der durchschnittlichen Männchenwerte. Der Geschlechtsdimorphismus ist demnach beim Gewicht am stärksten ausgeprägt; dieses macht bei alten ♀ nur 88,5 % des Männchengewichtes aus. Dieser Wert stimmt sehr gut mit dem mitteldeut-

Tab. 7. Oben: Variation des Gewichtes in g. Mitte: Variation der Flügellänge in mm. Unten: Variation der Schwanzlänge in mm.

	ad.		vj.	
	♂	♀	♂	♀
n	43	40	15	12
Min.	415	415	428	292
Max.	574	555	515	505
Mittelwert	515,37	456,00	484,66	426,00
Streuung	42,81	33,72	25,56	58,93

	ad.		vj.	
	♂	♀	♂	♀
n	44	42	16	13
Min.	307	294	301	278
Max.	336	327	320	318
Mittelwert	323,11	309,04	310,00	300,61
Streuung	7,45	6,96	5,34	9,97

	ad.		vj.	
	♂	♀	♂	♀
n	41	40	15	12
Min.	160	153	148	149
Max.	185	177	175	173
Mittelwert	172,02	164,62	164,86	160,50
Streuung	5,46	5,37	7,59	7,28

scher Saatkrähen überein (87,8 % nach Bährmann 1960), weniger gut mit dem der Bremer Wintergäste (91,2 % nach Focke 1966). Der Geschlechtsunterschied im Gewicht ändert sich mit dem Alter im Wiener Material weniger als beim mitteldeutschen, wo die vorjährigen ♀ durchschnittlich nur 82 % der gleichalten Männchen wiegen (berechnet nach Bährmann 1960). Die Prozentwerte der übrigen Merkmale schwanken beim Wiener Material im engen Rahmen von 93,3—95,7 %. Geringeren Geschlechtsdimorphismus als im Wiener Material zeigt die Lauflänge alter Saatkrähen aus Bremen mit nur 98 %, etwas größeren die Flügellänge dieser Krähen mit 94,6 % (berechnet nach Focke 1966).

Um die Signifikanz der Geschlechtsunterschiede zu prüfen, wurden F-Tests durchgeführt, deren Ergebnisse ebenfalls in Tab. 8 dargestellt sind. Der Geschlechtsdimorphismus ist demnach bei den alten viel ausgeprägter als bei den vorjährigen Saatkrähen und durchgehend bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von nur 0,1 % gesichert (Fisher and Yates 1963). Bei den Vorjährigen ist der Unterschied nur bei den Schwanzlängen nicht gesichert, sonst jedoch bei 1,0 % bzw. 5 %.

5. Wachstum

Da alle Krähen eindeutig den beiden unterschiedenen Altersgruppen zugeordnet werden konnten, kann die Größendifferenz zwischen diesen Gruppen untersucht werden. Wegen des erheblichen Geschlechtsdimorphismus dürfen Vergleiche nur innerhalb des gleichen Geschlechtes durchgeführt werden. In Tab. 9 ist für jedes Merkmal die durchschnittliche Größe der

Tab. 8. Geschlechtsdimorphismus bei adulten und vorjährigen Saatkrähen. Durchschnittliche Größe der Weibchen in % des Mittels der Männchen und Prüfung der Differenz mittels Fisher-Tests.

	ad.				vj.			
	Mittlere Größe der ♀ in %	F	df	Signifikanz	Mittlere Größe der ♀ in %	F	df	Signifikanz
Gewicht	88,5 %	48,76	81	0,1 %	87,8 %	12,11	25	1,0 %
Flügellänge	95,6 %	81,49	84	0,1 %	97,9 %	10,50	27	1,0 %
Schwanzlänge	95,7 %	37,74	79	0,1 %	97,3 %	2,28	25	—
Tarsometatarsus von außen	94,5 %	65,13	79	0,1 %	96,1 %	9,05	22	1,0 %
Tarsometatarsus am Skelett	95,2 %	38,65	67	0,1 %	96,8 %	4,55	18	5,0 %
Schnabel von außen	93,3 %	33,50	83	0,1 %	92,5 %	10,59	26	1,0 %
Schnabel am Skelett	95,2 %	21,82	59	0,1 %	92,5 %	9,69	16	1,0 %

Tab. 9. Altersunterschiede bei männlichen und weiblichen Saatkrähen. Durchschnittliche Größe der vorjährigen in % des Mittelwertes der adulten Krähen und Prüfung der Differenz mittels Fisher-Tests.

	♂				♀			
	Mittlere Größe der Vorjährigen in %	F	df	Signifikanz in %	Mittlere Größe der Vorjährigen in %	F	df	Signifikanz in %
Gewicht	94,0	6,81	56	5,0	93,4	5,03	50	5,0
Flügellänge	95,9	41,50	58	0,1	97,2	11,74	53	1,0
Schwanzlänge	95,8	15,18	54	0,1	97,5	4,59	50	5,0
Tarsometatarsus von außen	99,3	0,39	51	—	101,2	1,27	50	—
Tarsometatarsus am Skelett	99,0	0,56	42	—	100,6	0,33	43	—
Schnabel von außen	100,4	0,06	56	—	99,7	0,02	53	—
Schnabel am Skelett	100,0	0,00	40	—	97,5	1,40	35	—

vorjährigen Saatkrähen in Prozenten des Mittels der Adulten angegeben. Ferner sind die Ergebnisse von F-Tests, die die Signifikanz der Altersdifferenzen prüften, angeführt. Die in Tab. 9 enthaltenen Merkmale lassen sich in 3 Gruppen gliedern:

a) Lauf- und Schnabelmaße haben gemeinsam, daß bei beiden Geschlechtern keine signifikante Altersdifferenz nachweisbar ist, gleichgültig nach welcher Methode gemessen wurde. Es sind dies Werte, die vorwiegend durch knöcherne Größen bedingt sind und daher dem frühesten Wachstumsabschluß unterliegen.

b) Flügel- und Schwanzlänge besitzen bei Männchen Altersdifferenzen mit größerer Signifikanz (p = 0,1 %) als bei Weibchen (p = 1,0 % bzw. p = 5,0 %). Dem liegt auch ein größerer Unterschied der Mittelwerte bei den Männchen zu Grunde. Das bedeutet, daß im Zeitraum zwischen Schlüpfen und Wachstumsabschluß des Großgefieders die Männchen nicht so nahe an ihre (höhere) Endgröße herankommen können wie die Weibchen. Die Ähnlichkeit der auf die Adulten bezogenen Relativwerte sind bei Flügel- und Schwanzlänge verblüffend, aber in Anbetracht dieser Überlegungen nicht unerwartet.

c) Das Gewicht. Während sich die bisher genannten Größen nur zum Teil und erst bei der nächsten Mauser verändern können, ist das Gewicht den größten kurzfristigen Schwankungen unterworfen, variiert daher auch am stärksten. Daraus ist zu verstehen, daß das Gewicht der zwei Altersgruppen bei beiden Geschlechtern zwar die größten mittleren Differenzen besitzt, daß diese Differenzen aber nur bei p = 5,0 % signifikant sind. Die

Gewichtsunterschiede zwischen den Altersgruppen sind im Material von Bährmann (1960) bedeutender als in dem meinen; ich errechne nach seinen Angaben 91,8 % für die Männchen und 90,0 % für die Weibchen. Nach Bährmann machen mitteldeutsche Saatkrähen in den Monaten Dezember und Januar ein Gewichtsminimum durch, das bei den Vögeln im ersten Jahreskleid ausgeprägter ist als bei den Adulten und bei den jungen ♀ wieder stärker ins Gewicht fällt als bei den jungen ♂. Im Februar beginnt meist eine Gewichtszunahme, die die Fettreserven für den Heimzug bereitstellt. Die Zahlen in Tab. 9 lassen ähnliche Verhältnisse auch für unser Gebiet vermuten. Die Saatkrähen erhalten ihr Adultgewicht erst in ihrem zweiten Kalenderjahr und wahrscheinlich noch vor Einsetzen der ersten Vollmauser, denn die geringe Streuung der Großgefiederdimensionen adulter Krähen läßt vermuten, daß zwischen der ersten und der zweiten Vollmauser kein wesentliches Wachstum stattfindet. Ein Großteil des hier vorliegenden Materials wurde während langanhaltender Schnee- und Frostlage im Februar 1963 geschossen; die Tiere hatten jedoch allesamt Fettreserven in den Federfluren und an den dafür typischen Stellen der Leibeshöhlen.

6. Größenvergleich mit anderen Winterpopulationen

Für einen geographischen Vergleich liefern nur ganz wenige Arbeiten Material; Bährmann (1960) publizierte nur Gewichtswerte, und Focke (1966) bringt vergleichbare Werte für Gewicht, Flügel- und Lauflänge. Das umfangreiche Material (n = 452) von Hell and Soviš (1959) ist für Vergleiche leider ungeeignet, da der Geschlechtsdimorphismus nicht berücksichtigt wurde. Weitere, hier nicht näher betrachtete Arbeiten bringen nur vereinzelte Daten.

Die im Wiener Raum überwinternden Saatkrähen sind im Mittel leichter als die Bremer und die mitteldeutschen, wobei der Unterschied zu den Bremer Krähen, die auf Müllplätzen reiche Nahrung fanden (Focke 1966), besonders groß ist. Flügel- und Lauflänge sind jedoch im Mittel bei den Wiener Tieren größer als bei den Bremer Saatkrähen, was untermauert, daß die Gewichtsunterschiede nur durch die gute Ernährung in Bremen bedingt sind.

Zusammenfassung

Es wurden 136 am Wiener Stadtrand im Feber 1963 erlegte Saatkrähen (*Corvus frugilegus*) einer biometrischen Analyse unterzogen. Die Gonaden der Tiere waren im Ruhezustand, die Männchen überwogen sowohl bei den adulten (51,1 %) als auch bei den vorjährigen (55,2 %) Krähen. Ein Vergleich von Lauf- und Schnabelmaßen, die in üblicher Weise gewonnen wurden, mit den entsprechenden Skelettdimensionen bestätigt, daß Laufmaße sehr genau vermessen werden können und legt Vorsicht bei der Verwendung von Schnabelmaßen wühlender Vögel nahe. Der Geschlechtsdimorphismus aller Maße wird in Tab. 8 dargestellt. Bei Lauf- und Schnabelgröße, die ja auf knöcherne Elemente zurückgehen, ist kein Altersunterschied nachweisbar. Flügel und Schwanz sind bei Adulten signifikant größer als bei Vorjährigen, wobei die an sich größeren Männchen bei der ersten Vollmauser

einen bedeutenderen Rückstand aufholen müssen. Die Wiener Krähen sind viel leichter als Bremer; mitteldeutsche sind nur wenig schwerer als die Wiener. Flügel und Lauf sind jedoch im Mittel bei der Wiener Stichprobe größer als bei der aus Bremen, was für die Richtigkeit der Annahme von Focke (1966) spricht, daß lediglich eine gute Ernährungsgrundlage für die hohen Gewichte der in Bremen überwinternden Saatkrähen verantwortlich ist.

Literatur

Bährmann, U. (1960): Untersuchungen über das Körpergewicht einer Anzahl Saatkrähen aus einer mitteldeutschen Winterpopulation. — Anz. Orn. Ges. Bayern, 5, p. 573—577.

Fisher, A., und F. Yates (1963): Statistical Tables, London.

Focke, E. (1966): Über die Alters- und Geschlechtsverteilung sowie Körpermaße bei Corviden im Winter in Nordwestdeutschland. Veröff. Überseemus. Bremen. A, 3, p. 259—264.

Hell, P., und Soviš (1959): Contribution to the biometry of some species of Corvidae. — Aquila, 65, p. 159—160.

Herrlinger, E. (1966): Ein Beitrag zur Nahrungsbiologie im Marchfeld überwinternder Saatkrähen (*Corvus frugilegus*). — Egretta 9, p. 55—60.

Weber, E. (1964): Grundriß der biologischen Statistik. Jena.

Anschrift des Verfassers: Dr. H. M. Steiner, Institut für experimentelle Zoologie, Gregor-Mendel-Straße 33, A 1180 Wien, Österreich.